

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-30950

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)2月16日

F 24 J 2/38
G 02 B 7/18

7219-3L
7403-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 太陽自動追尾装置

⑯ 特 願 昭58-139905

⑰ 出 願 昭58(1983)7月29日

⑱ 発 明 者 下 村 崇 雄 高石市加茂3丁目6番25号

⑲ 出 願 人 三井東圧化学株式会社 東京都千代田区霞が関3丁目2番5号

⑳ 代 理 人 弁理士 井 島 藤 治

明 細 書

1. 発明の名称

太陽自動追尾装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 回動可能に支持され予め定めた太陽光入射角を境にしてその集光量が急変する曲面鏡と、該曲面鏡が集める太陽光量に応じて伸縮する感温部と、前記曲面鏡の集光量が増大するような方向に該感温部の伸縮を利用して前記曲面鏡を回動させる運動伝達機構とから構成することを特徴とする太陽自動追尾装置。
- (2) 前記曲面鏡として、その反射面が放物面と筒巻面とから成るものを用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の太陽自動追尾装置。
- (3) 前記曲面鏡として、その反射面が放物面のみから成るものを用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の太陽自動追尾装置。
- (4) 前記感温部として、形状記憶合金でなるワイヤを螺旋状に巻いたものを用いたことを特

徴とする特許請求の範囲第1項、第2項又は第3項記載の太陽自動追尾装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、太陽の位置を自動的に追尾する太陽自動追尾装置に関する。

(従来技術)

太陽自動追尾装置として、従来より、太陽の位置に対応する信号を出力する時計機構を用いた時計方式のもの、太陽の位置をセンサで検出してその位置信号を利用するように構成したセンサ方式のもの、又は、これら2つの方式を併用した方式のもの等が知られている。これらの太陽自動追尾装置を用いることにより、例えば、太陽エネルギーを利用した温水器(熱吸収器)の太陽エネルギー/熱変換の効率を高めることができる。

ところで、これら従来の太陽自動追尾装置においては、装置自体を動かす動力(一般的に電力を使用)を必要とする上、その異常時の対策(停電対策)が必要となるため、装置が複雑になるとい

う問題があった。特に、センサ方式にあっては、夜間、曇天等による追尾動作の中断を考慮した回路も必要になるため、装置がかなり複雑になるという問題があった。

(発明の目的)

本発明は、このような点に鑑みてなされたもので、その目的は、外部からの動力を必要とせず、且つ構成が簡単な太陽自動追尾装置を提供することにある。

(発明の構成)

この目的を達成する本発明の太陽自動追尾装置は、回動可能に支持され予め定めた太陽光入射角を境にしてその集光量が急変する曲面鏡と、該曲面鏡が集める太陽光量に応じて伸縮する感温部と、前記曲面鏡の集光量が増大するような方向に該感温部の伸縮を利用して前記曲面鏡を回動させる運動伝達機構とから構成したことを特徴とするものである。

(実施例)

以下、図面を参照し本発明を詳細に説明する。

動するピストン12に係止されている。ここで、コイルばね6は、感温部を成すものであるから、温度に敏感で伸縮量の大きいものが好ましい。そこで、本実施例では、形状記憶合金のワイヤを螺旋状に巻いたものを用いている。形状記憶合金は変態点を境に大きく変位するので変態点を 50°C 近傍に選べばこのような用途に好適である。

透明シリンダ7内には、このコイルばね6及びピストン12の他に、テンションスプリングとして働くバイアス用コイルばね(以下バイアスばねと略す)14が配設されている。このバイアスばね14の一端はピン9に係止され、他端はピストン12に係止されている。従って、コイルばね6を構成する形状記憶合金の変態点以上の温度ではコイルばね6が収縮しピストン12を矢印B方向に変位させ、又、変態点以下の温度では、バイアスばね14によってピストン12を矢印C方向に変位させる構成となっている。尚、ピストン12が確実に回動せず直線運動のみを行うように、ピストン12の回動規制機構(例えば、ピストン1

第1図及び第2図は本発明の一実施例を示す説明図である。図において、バケット型の曲面鏡1は、放物面(断面が放物線状の反射面;長さ l_1)、2、渦巻面(断面が渦巻状の反射面;長さ l_2)、3及び側板4から成り、その開口部5に入射する太陽光を、放物面2や渦巻面3にて、感温部を成すコイルばね6側に反射するものである。該曲面鏡1の側板4は透明シリンダ7に固着される。この固着状態を示す第2図中のFは、放物面2の断面形状である放物線の焦点であり、直線 XX' は主軸である。即ち、透明シリンダ7の接線が放物線の主軸 XX' となり、接点が焦点Fとなっている。又、渦巻面3の断面形状である渦巻線の起点は、略この焦点Fとなっている。透明シリンダ7の側板の中心に穿設された貫通穴には、支柱10、11に突設されたピン8、9が遊嵌されており、透明シリンダ7及び曲面鏡1の回動を可能にしている。前記コイルばね6はこの透明シリンダ7内に収容され、その一端はピン8の先端に係止され、他端は、透明シリンダ7内をその軸方向に回

2の偏心部に穿設した貫通穴に遊嵌するピンをピン9と平行に支柱11に固着する)を設けてもよい。

このピストン12の直線運動を透明シリンダ7及び曲面鏡1の回転運動に変換するために、透明シリンダ7には、軸方向に対して傾斜をもったガイド穴(例えば螺旋状長穴)16が穿設され、ピストン12に植設されたピン17がそこに挿通されている。

次に、上記構成の太陽自動追尾装置の作動について第3図及び第4図を参照し説明する。

太陽光が曲面鏡1の一部断面を構成する放物線の主軸 XX' に対する入射角 θ によってその反射光の行先は次のように異なる。

(1) 入射角 $\theta = 0$ の場合

太陽光が主軸 XX' に平行な光線 L_1 として受光される場合であって、その反射光 L_1 はすべて焦点Fに集光される。

(2) 入射角 $\theta > 0$ の場合

太陽光が光線 L_2 として受光される場合で

あって、その反射光 $L_{2,2}$ は第3図中のF O間に向う分散光となって、直接透明シリンダ7に入射するか、渦巻面3で反射後透明シリンダ7に入射する。

(3) 入射角 $\theta < 0$ の場合

太陽光が光線 $L_{1,1}$ として受光される場合であって、その反射光 $L_{2,2}$ は開口部5から外部に向かい透明シリンダ7には到達しない。

このように、開口部5から受光される太陽光は放物面の主軸 XX' に対する入射角 θ に対応して反射光の行先が変わるため、透明シリンダ7への入射光量も変化する。特に、入射角 θ が負から零へ、又、逆に零から負に変わるとき、入射角 $\theta = 0$ の近傍を境にして上記入射光量が急変する。このため、透明シリンダ7内のコイルばね6の温度 T は第4図に示すように変化する(温度 T_1 はコイルばね6の変態点を示す)。

次に、太陽光の入射角が $\theta < 0$ の方向から $\theta > 0$ の方向に変わるときの装置の作動について説明する。

方向に移動し、透明シリンダ7が時計回り方向に回転し、入射角 θ が0に近づき、透明シリンダ7への入射光量が増大し、温度 T も上昇する。

以下、上記動作が繰り返され、結局、曲面鏡1は、太陽に正対する位置即ちコイルばね6の温度が変態点 T_1 となるような位置を保つ。このため太陽の移動に伴って曲面鏡1も回転し、ピン17が第5図の位置 Xa から Xb を通過して Xc に到達するまで、太陽の追尾を行うことになる。尚、このサーボ機構におけるオープンループゲインは、第4図における変態点 T_1 近傍の特性曲線の傾斜が急であることから大きい。従って、かなりの精度で正対させることができる。

第6図は本発明の他の実施例を示す説明図で、第2図と同一部分には同一符号を付して示した。この図において、20は断熱材から成る壁、21はシリンダ7の一部外周面にも巻かれた吸熱プレート(この場合、シリンダ7が透明の必要性はない。即ち、シリンダ7は、吸熱プレート21と一体に接合された熱伝導性のよい材料例えば銅等か

太陽光が受光されない状態にあっては、コイルばね6の温度 T は変態点 T_1 以下にあるため、ピストン12はバイアスばね14により第1図のC方向に引っ張られている。このときのピン17の位置は第5図の Xa にあり、曲面鏡1及び透明シリンダ7は第1図乃至第3図の時計回り方向に回転した位置(即ち日の出を待つ位置)にある。尚、第1図乃至第3図において太陽は反時計回り方向に移動する。従って、まず太陽光は曲面鏡1に $\theta < 0$ の方向から入射するが、入射角 θ が零以上になると多くの太陽光が透明シリンダ7に集光され、コイルばね6の温度 T が急に上昇し、変態点 T_1 以上になる。このため、コイルばね6は収縮し、ピストン12は第1図及び第5図の矢印B方向に移動し、ピン17、ガイド穴16を介して透明シリンダ7を第1図乃至第3図の反時計回り方向に回転させる。このため、今度は透明シリンダ7への入射光量が急に減少し、温度 T が急変して、変態点 T_1 以下になる。すると、再びピストン12はバイアスばね14によって引っ張られ、矢印C

ら成るものであればよい)、22は透明部材から成る窓で、曲面鏡1の反射面は放物面2だけで構成されている。

この実施例において、太陽光は直接若しくは曲面鏡の放物面2で反射し、窓22に入射する。そして、窓22を通過した太陽光は、シリンダ7又は吸熱プレート21に到達する。後者の吸熱プレート21に到達した太陽光は、その部分に熱を与えることになるが、熱の一部が吸熱プレート21で巻かれたシリンダ7にも伝達されるため、吸熱プレート21は渦巻面3と同様な働きをする。従って、何れの太陽光もコイルばね6の温度 T を上昇させ、前述の実施例と同様に、太陽を自動的に追尾することになる。

第7図は本発明の更に他の実施例を示す説明図で、第1図と同一部分には同一符号を付して示した。図において、23は固定端が支柱11に固定されたベローズ、24は先端が閉閉構造で他端がベローズ23の自由端に固定され内部はベローズ23内部と連通した筒状の感温部である。ベロー

ズ23と感温部24には揮発性液体が封入されており、この感温部24は、支柱10、25で回動自在に支持された透明シリンダ7の中に遊嵌され、感温部24に突設されたピン17がガイド穴16に挿通されている。

この実施例において、感温部24に封入した揮発性液体が所定温度を境にして気化・液化を行うと、ペローズ23がこの温度付近で急激に伸縮して感温部24を軸方向に変位させる。このため、上記実施例と同様、ピン17を介して曲面鏡1を回動でき、曲面鏡1を太陽の動きに従従させることができる。

第8図は本発明の更に他の実施例を示す説明図で、第1図と同一部分には同一符号を付して示した。この実施例は、第1図の実施例のバイアスばね14を用いずに、コイルばね6及び曲面鏡1等を対称的に配置した対称型太陽自動追尾装置である。この構成によれば、高効率なものが得られる。

第9図及び第10図は本発明による太陽自動追尾装置を備えた各種装置の説明図で、前者は集熱

器(太陽熱コレクタ)の説明図、後者は集光器(自然光照明)の説明図である。何れの図においても、第1図と同一部分には同一符号を付して示した。

第9図における集光器は、対称型太陽自動追尾装置(第8図相当のもの)の曲面鏡1の回転をリンク機構26を介して放物面反射鏡27、28、29に伝達し、各反射鏡の焦点近傍に位置する吸熱パイプ30、31、32に太陽光を集光し、各吸熱パイプを連結した管路を流れる水を効率よく熱水に変換するように構成されている。

又、第10図における集光器は、2個の対称型太陽自動追尾装置で2軸追尾装置を構成し、曲面鏡1の回転角をリンク機構33を介してフレネルレンズ34に伝達し、効率良く太陽光を集光し、光ファイバ35を介して室内に設置する投光部36により自然光照明をするようになっている。

(発明の効果)

以上詳細に説明したように、本発明による太陽自動追尾装置は、太陽光の感温部への集光量が予

め定めた入射角を境にして急変する曲面鏡を用い、これにより加熱された感温部の伸縮パワーを利用して前記曲面鏡を回動させ、太陽を追尾するように構成したため、外部動力を必要とせず、構成が簡単になる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す斜視図、第2図は第1図のA-A断面の要部を示す断面図、第3図は曲面鏡での太陽光の反射光路を示す説明図、第4図は曲面鏡への入射角に対するコイルばねの温度を示す特性図、第5図は本発明の一実施例の動作を示す説明図、第6図は本発明の他の実施例を示す断面図、第7図及び第8図はそれぞれ本発明の更に他の実施例を示す斜視図、第9図及び第10図はそれぞれ本発明による太陽追尾装置を備えた集熱器及び集光器を示す斜視図である。

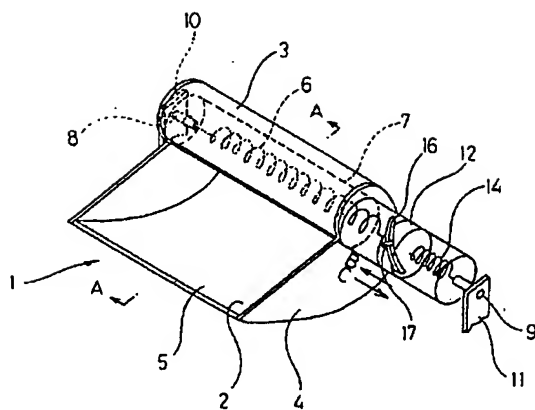
- | | |
|--------------|---------|
| 1…曲面鏡 | 2…放物面 |
| 3…渦巻面 | 5…開口部 |
| 6…コイルばね(感温部) | |
| 7…シリンダ | 8, 9…支柱 |

- | | |
|-------------------|-----------|
| 10, 11, 25…支柱 | |
| 12…ピストン | 14…バイアスばね |
| 16…ガイド穴 | 17…ピン |
| 20…断熱材から成る壁 | |
| 21…吸熱プレート | 22…窓 |
| 23…ペローズ | 24…筒状の感温部 |
| 26, 33…リンク機構 | |
| 27, 28, 29…放物面反射鏡 | |
| 30, 31, 32…吸熱パイプ | |
| 34…フレネルレンズ | |
| 35…光ファイバー | 36…投光部 |

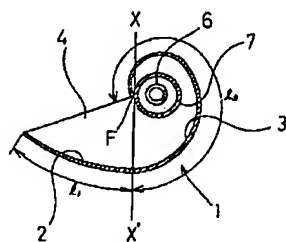
特許出願人 三井東圧化学株式会社

代理人 弁理士 井 島 隆 治

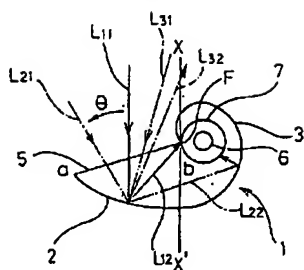
第1図



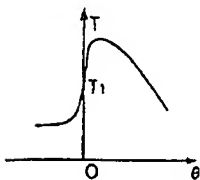
第2図



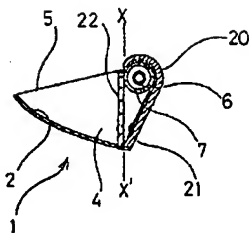
第3図



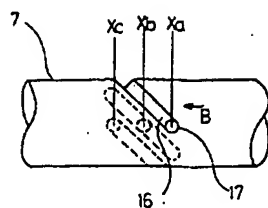
第4図



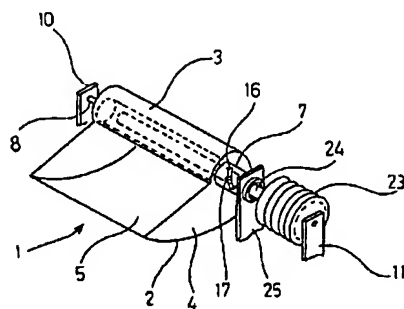
第6図



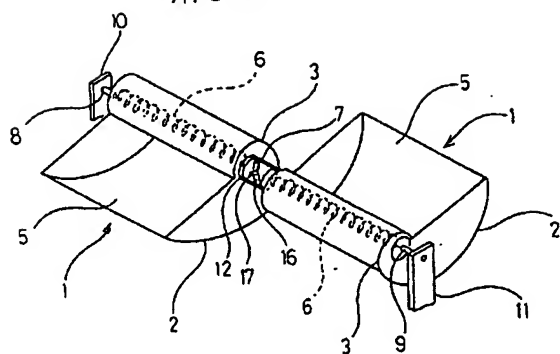
第5図



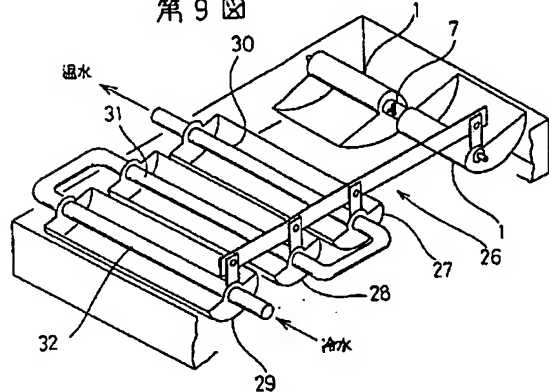
第7図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

